



実は食べている？ ～自然界のメチル水銀～

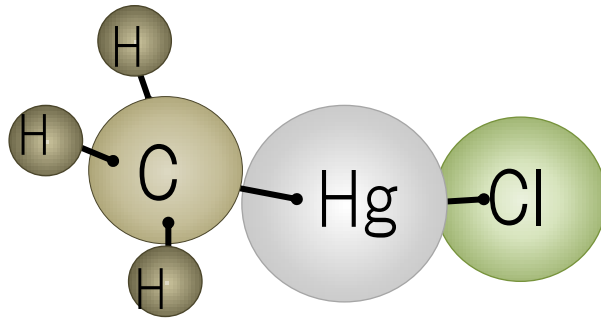


水銀とは

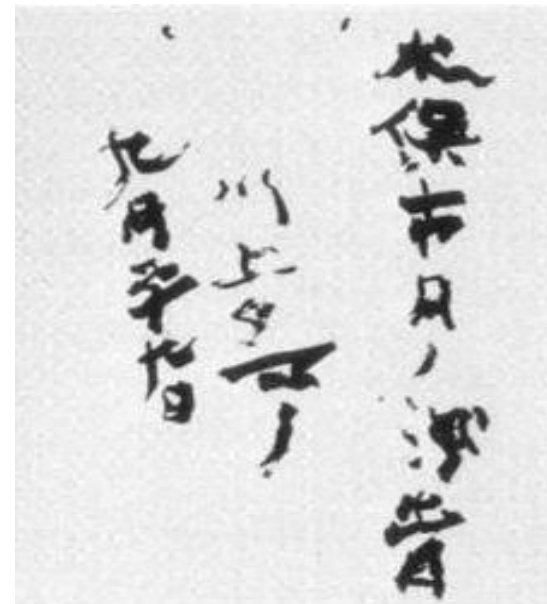


金属水銀
(浮いているのは鉄製のボルト)

メチル水銀を反復、継続して摂取することによって起きる、
中毒性の中樞神経系疾患
(痙攣、書字障害など)



塩化メチル水銀
(メチル水銀の一種)

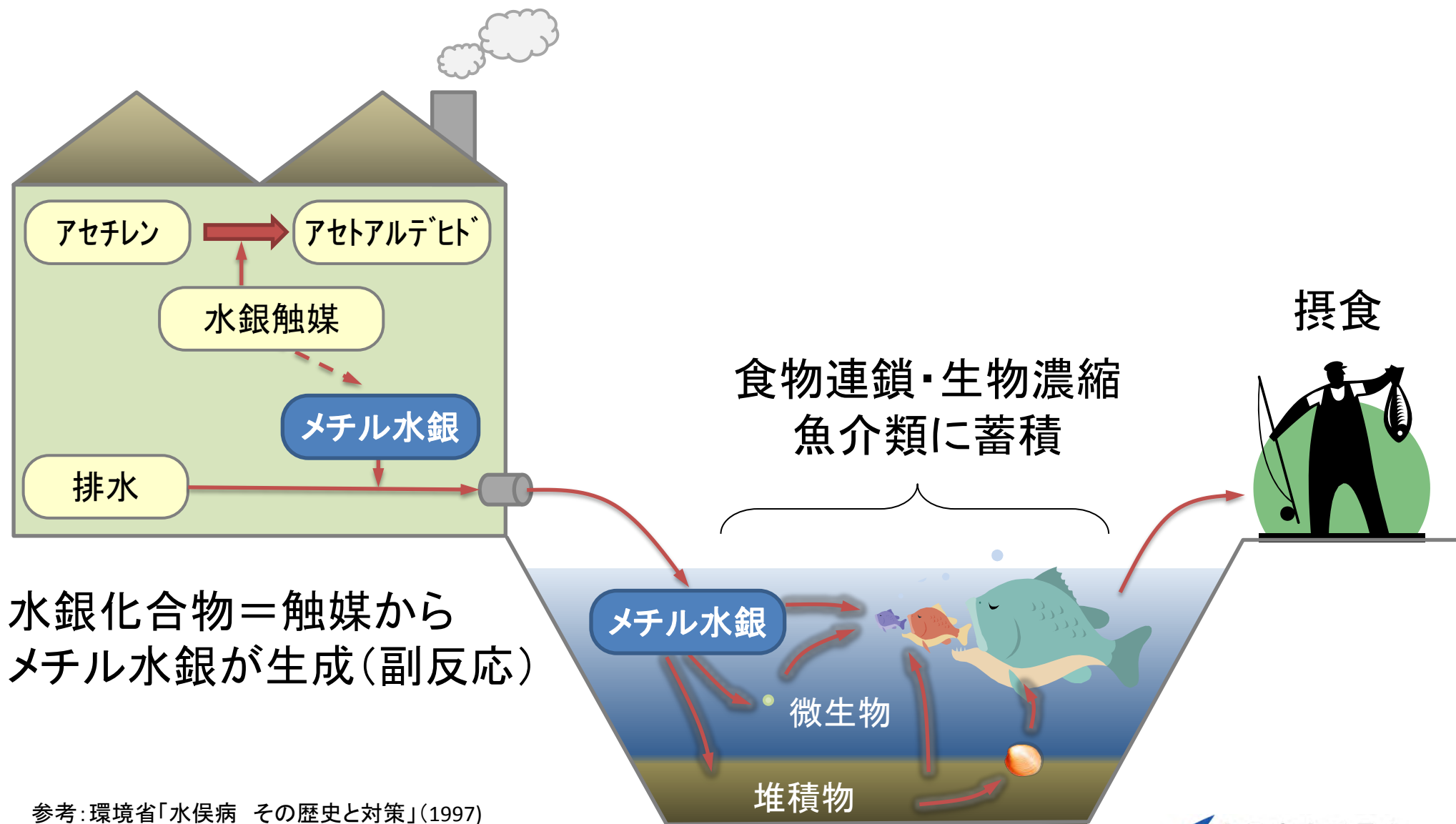


書字障害

(出典:「水俣病－20年の研究と今日の課題」青林舎)

メチル水銀が工場から人体に至る経路

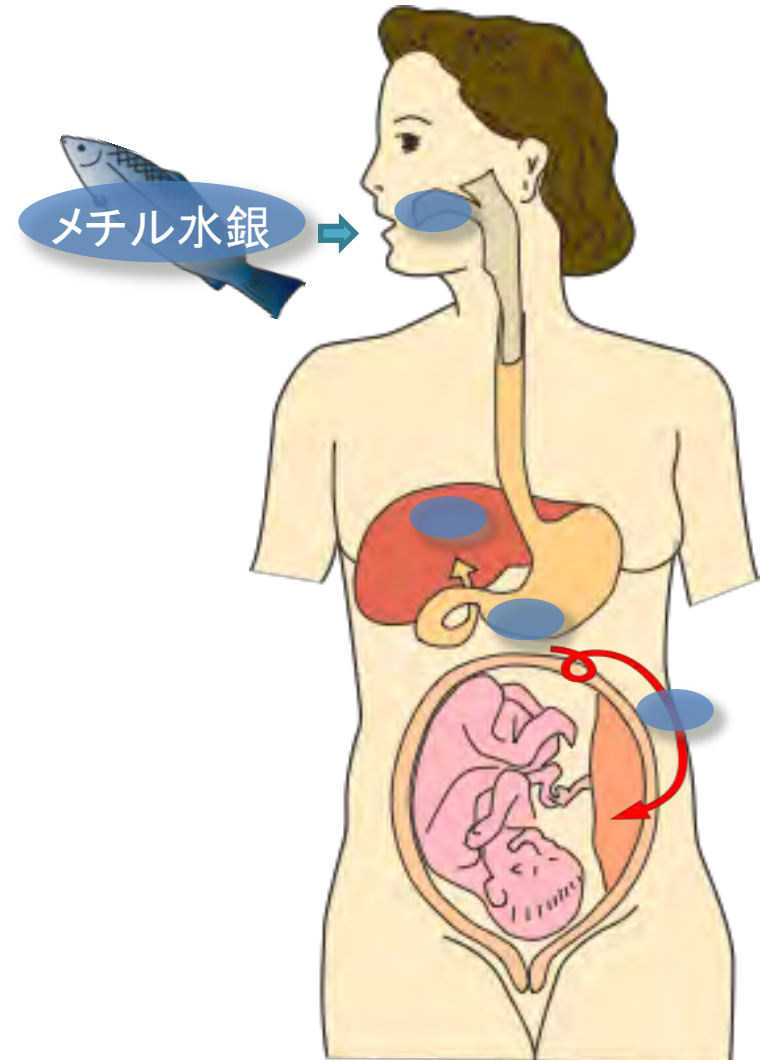
水俣病



参考：環境省「水俣病 その歴史と対策」（1997）

特徴

- メチル水銀は胎盤を透過する
⇒胎児の中枢神経系(脳)に影響
- 胎児は高感受性
- 母親は殆ど症状がない

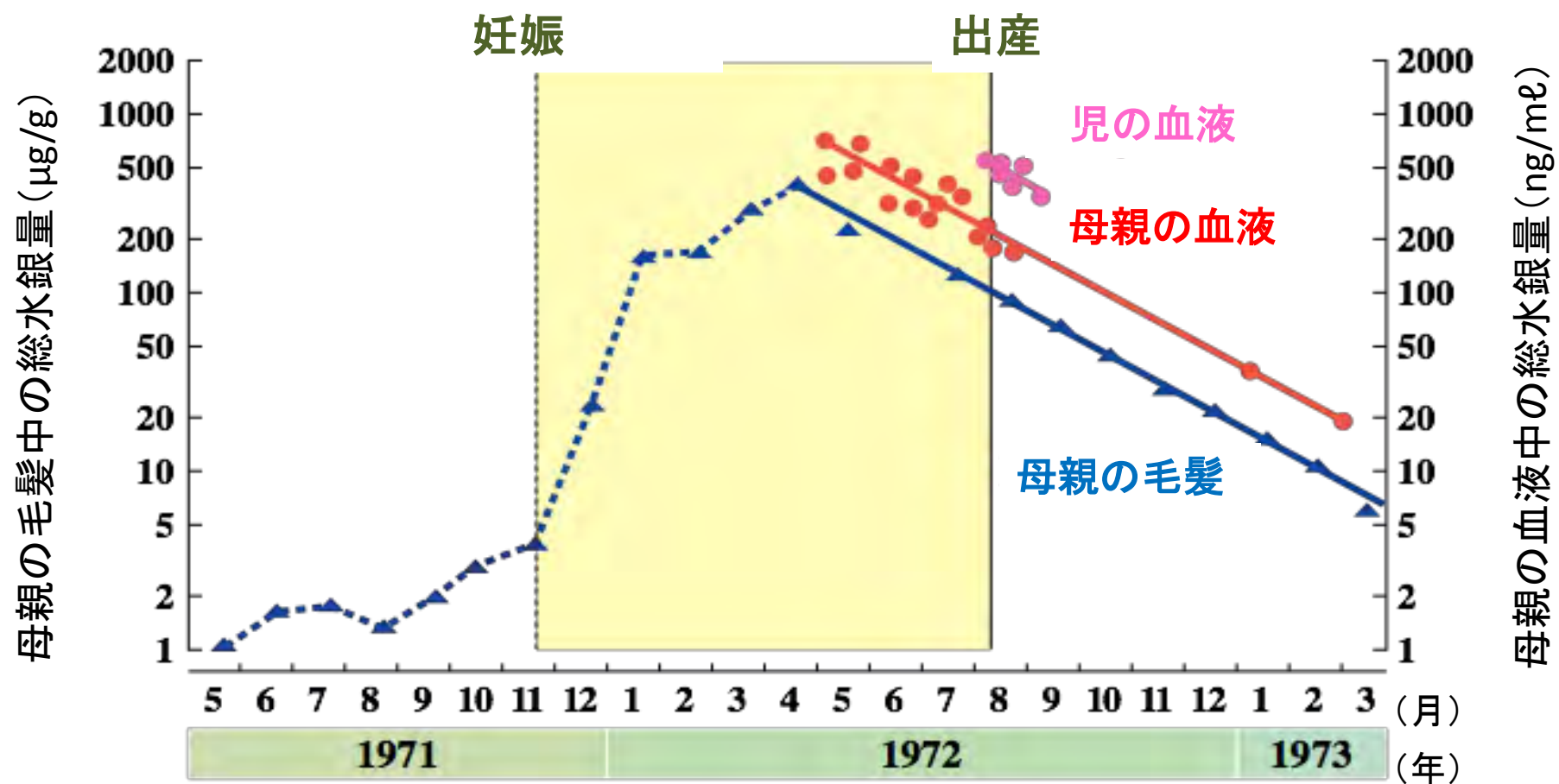


- 1971年、かびの発生防止のためにメチル水銀で処理された種まき用小麦から、パンを作り摂食
- 6500人以上が中毒を発症、約500人が中毒死
- 子供の発達に影響
- 量－影響関係、量－反応関係の解析
- 「量」の指標：毛髪中水銀濃度



妊娠前後の毛髪と血液中の水銀量の変化

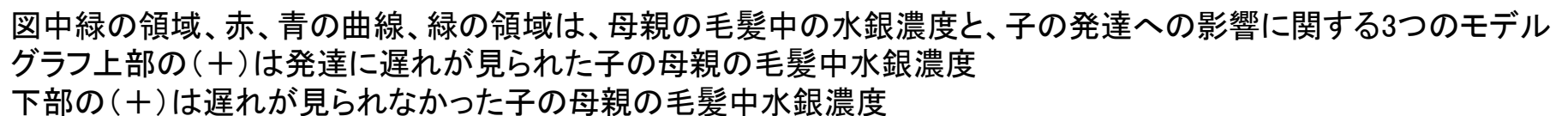
イラクの中毒事例



母親の毛髪(1cm中)と血液中の水銀濃度と生まれた児の血液中の水銀濃度

出典: Amin-Zaki L, Elhassani S, Majeed MA, Clarkson TW, Doherty RA, Greenwood MR, Giovanoli-Jakubczak T. Perinatal Methylmercury Poisoning in Iraq, Am J Dis Child. Am J Dis Child, 1976 Oct, 130(10), 1070-6.

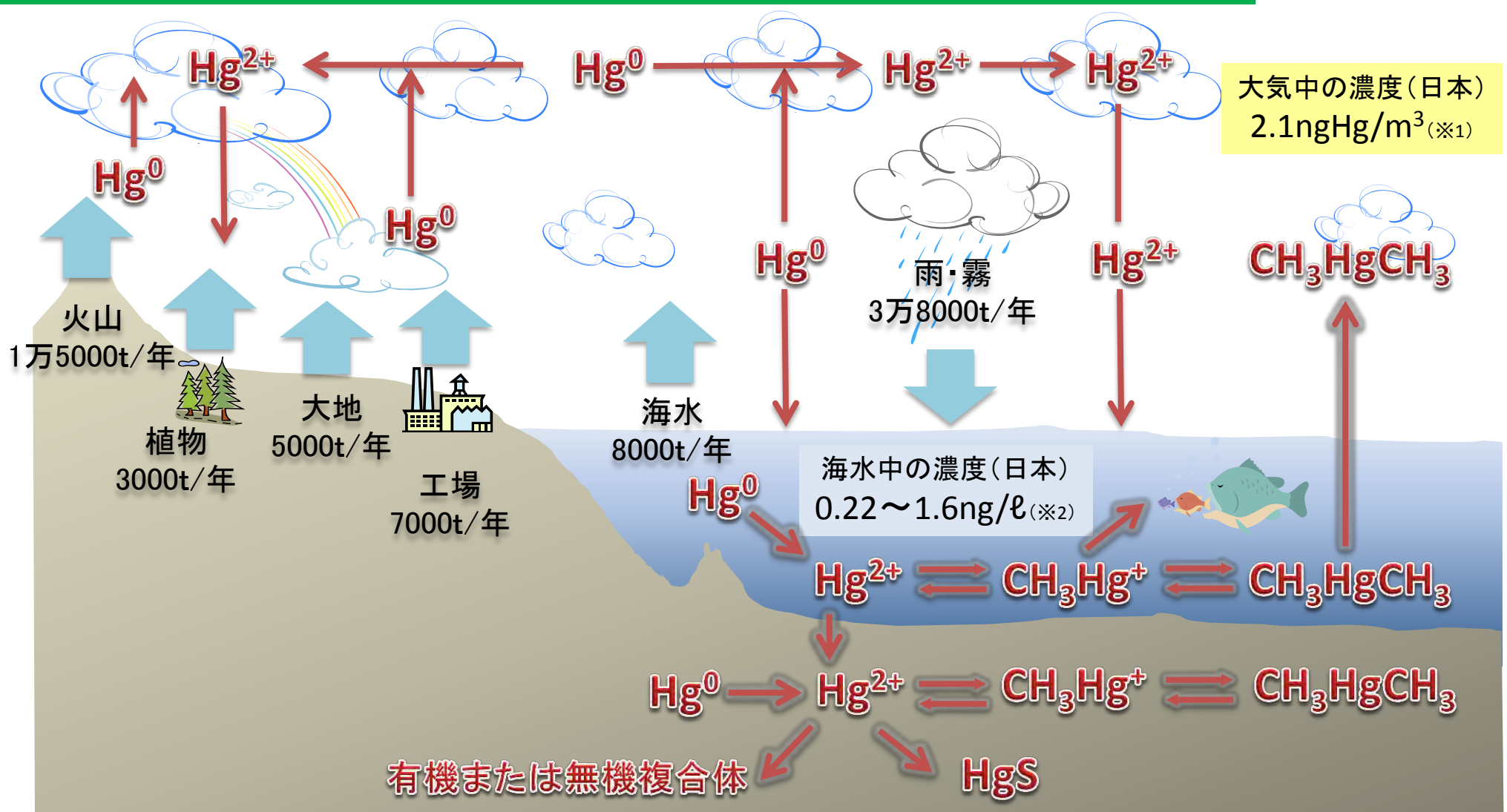
イラクの中毒事例



 **食品安全委員会**
Food Safety Commission of Japan
内閣府

自然界に存在する水銀

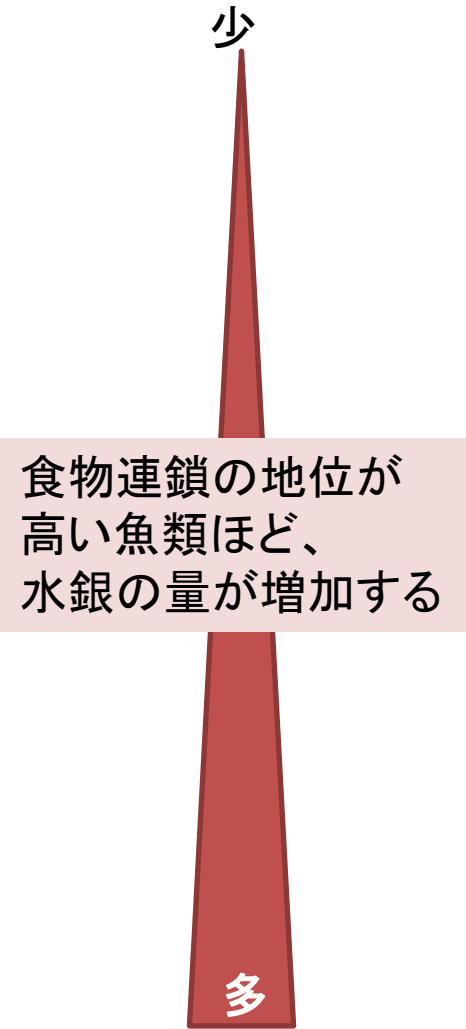
自然界を循環する水銀



参考:WHO環境保健クライテリア(EHC 101 1990)、国立水俣病総合研究センター、水俣病情報センター「水銀の研究」 URL <http://www.nimd.go.jp/archives/>
※1 環境省「平成20年度海洋環境モニタリング調査結果について」 ※2 環境省「平成23年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果報告」

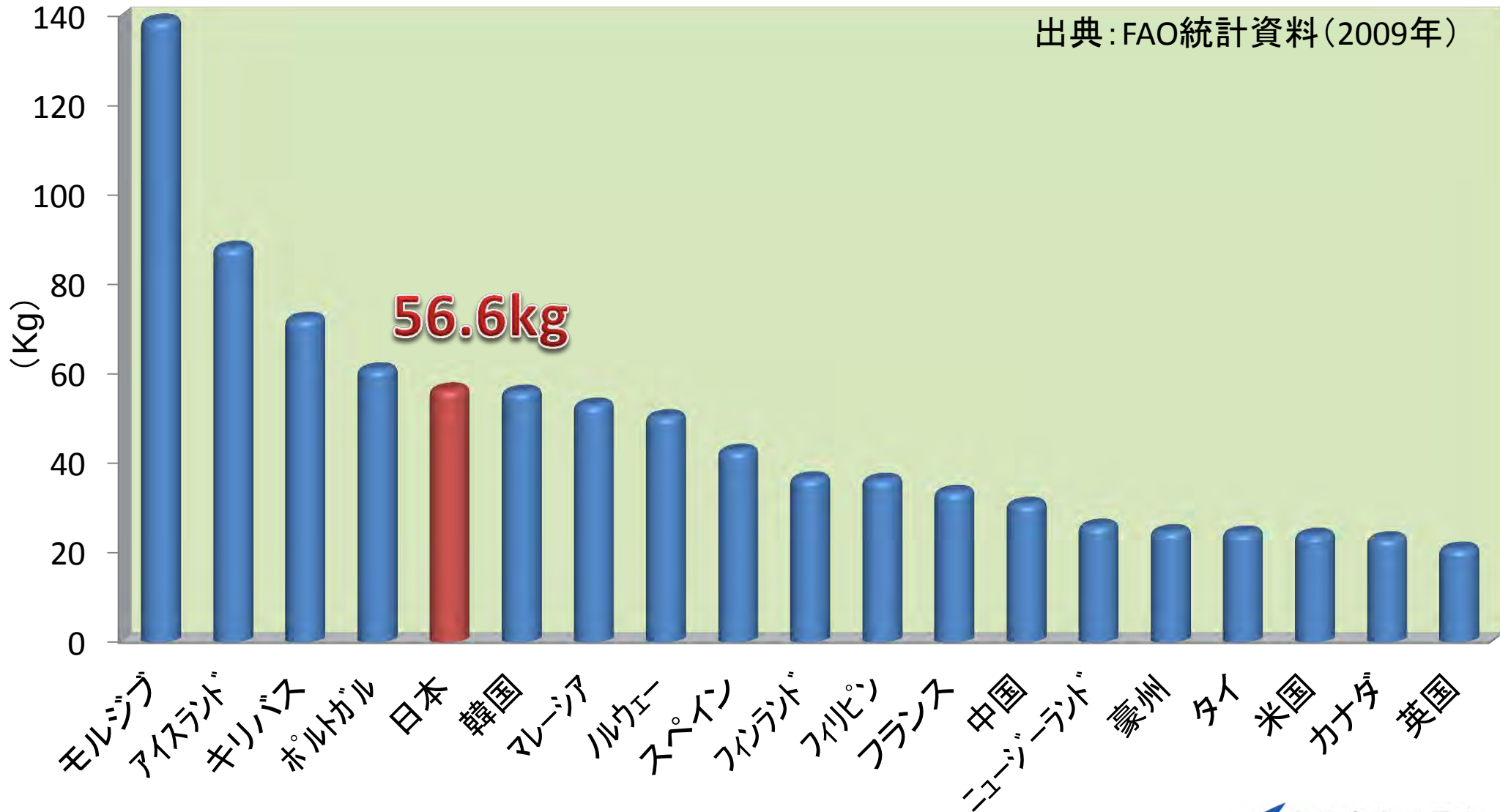
魚介類など1g中に含まれる水銀の量

魚介類等	総水銀量 (μg/g)	メチル水銀量 (μg/g)
イワシ	0.018	
サケ	0.034	
イカ類	0.039	
アジ類	0.044	0.016
クルマエビ	0.027	0.032
サンマ	0.052	
ヒラメ	0.062	0.049
タイ類	0.102	0.067
カツオ	0.154	
ミンククジラ	0.154	0.120
アンコウ	0.146	0.505
キンメダイ	0.654	0.535
クロマグロ	0.687	0.525
カジキ類	1.394	0.860
マッコウクジラ	2.100	0.700
バンドウイルカ	20.840	6.622

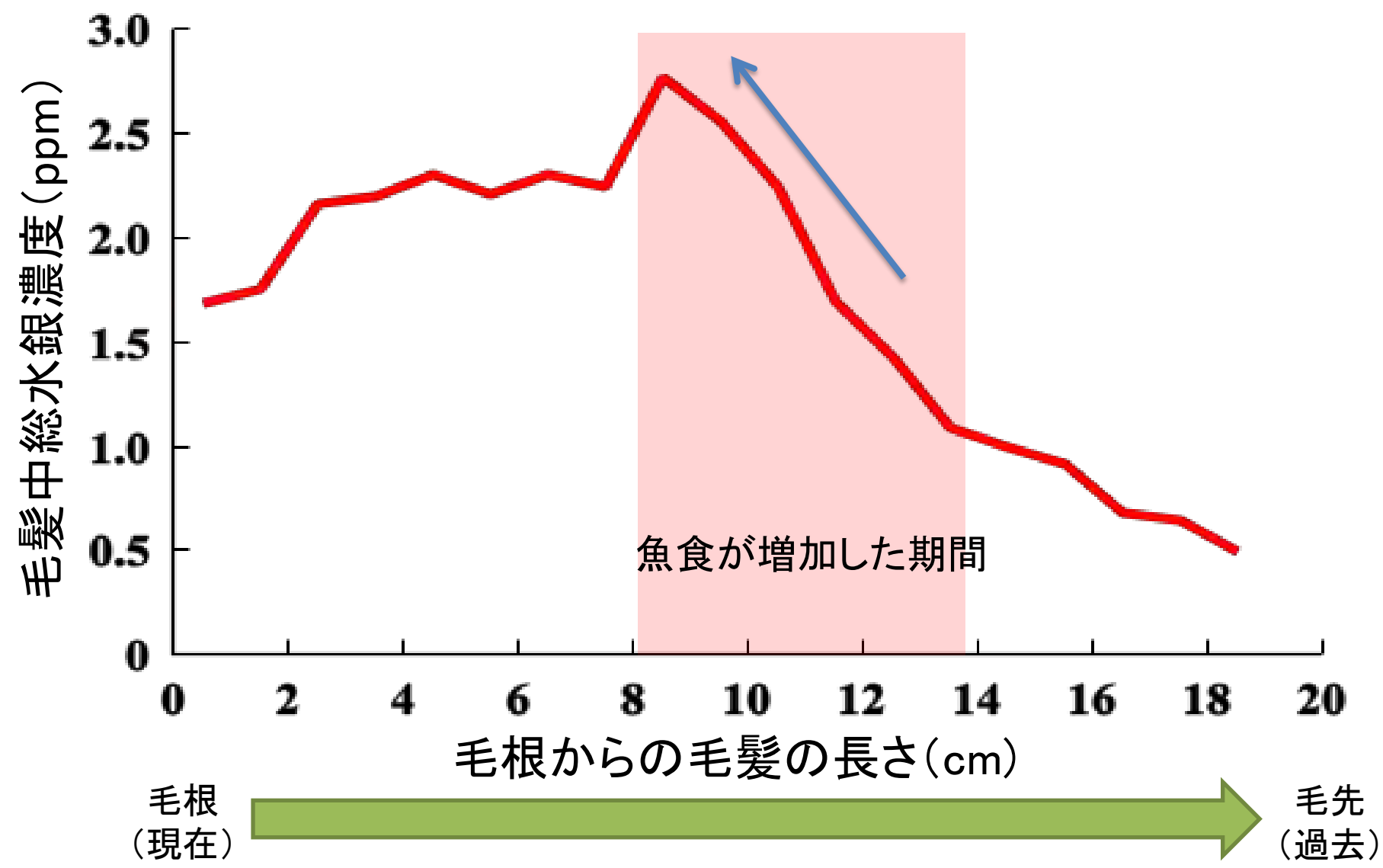


出典：薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会（H21.5.18）配付資料「魚介類に含まれる水銀の調査結果」

世界主要国の1人あたりの魚介類の年間消費量



魚類の摂取量によって変わる毛髪中の水銀濃度



メチル水銀の健康影響評価 (リスク評価)

メチル水銀の健康影響評価

環境中の動態

- 水銀は自然界に普遍的に存在している
- 一部は海水中における微生物の作用によってメチル水銀に変換される
- 食物連鎖と生物濃縮により、大型肉食魚・海棲哺乳類に蓄積

ハイリスクグループ

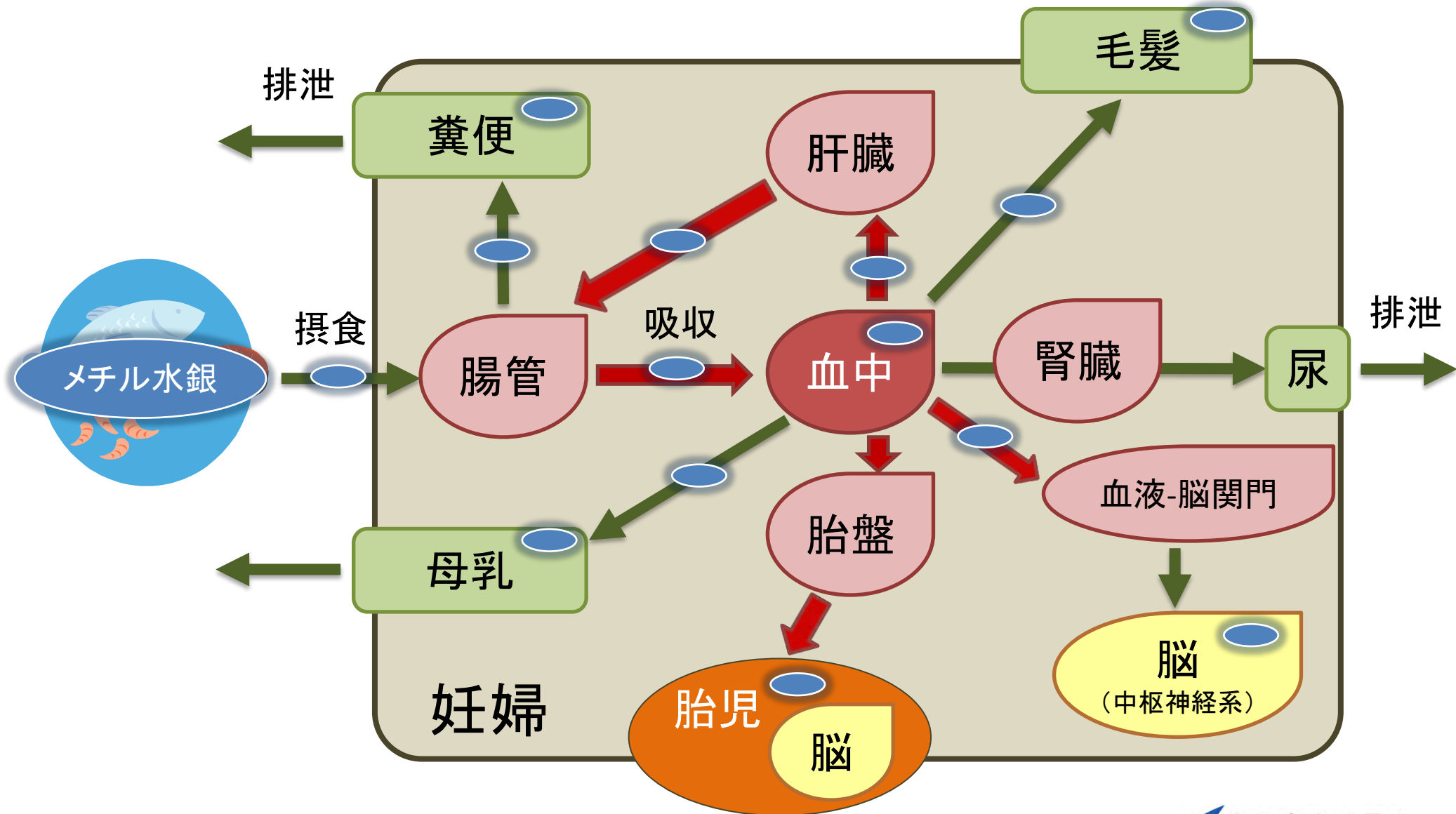
- 胎児（メチル水銀は胎盤を通過し、発達中の中枢神経に影響）

メチル水銀の耐容週間摂取量※＝1週間に体重1kg当たり2 μg

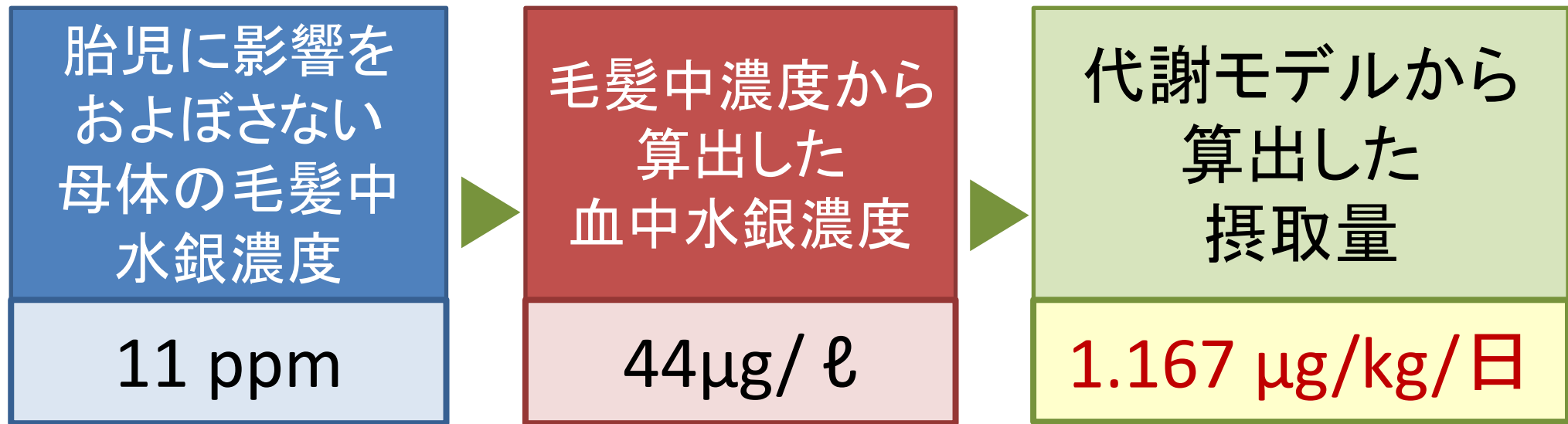
メチル水銀濃度が高い魚類等の多食を避けることで、魚食のメリットとリスク低減を両立できる

※耐容週間摂取量：摂取し続けても、健康への悪影響がないと推定される1週間あたりの摂取量

メチル水銀の代謝



耐容摂取量の算定



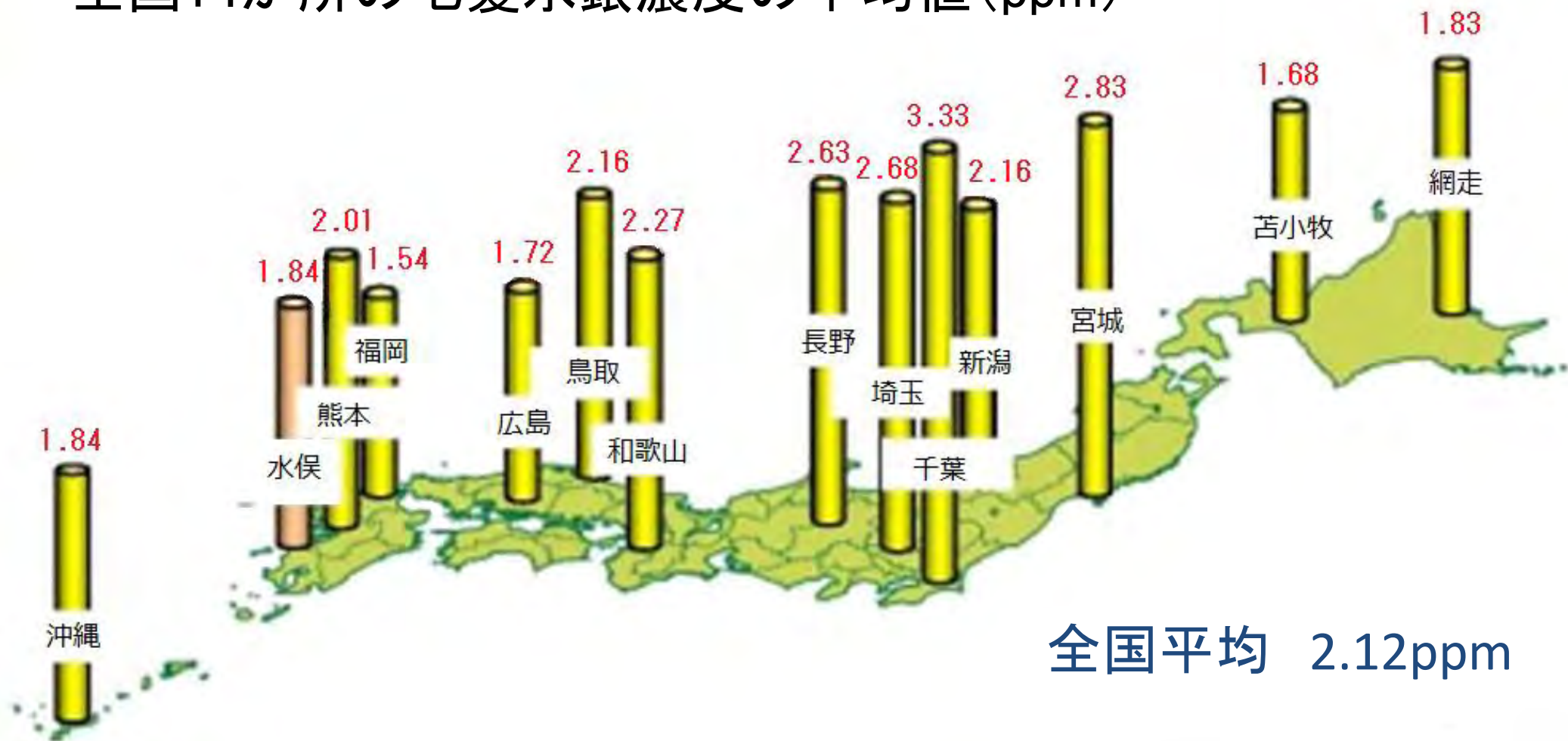
摂取量 $1.167 \div \text{不確実係数} 4^{\ast} = 0.292 \mu\text{g/kg/日}$

耐容週間摂取量 $0.292 \times 7 \text{日} = 2.0 \mu\text{g/kg/週}$

※不確実性を考慮し安全側に立った摂取量を算出するため、血中水銀濃度の変動幅2 × 生物学的半減期2 = 4で除す

日本人の毛髪水銀濃度（参考）

全国14か所の毛髪水銀濃度の平均値(ppm)



出典: 国立水俣病総合研究センター「水銀と健康 第4版」 URL http://www.nimd.go.jp/kenko/kenko_09.html

日本におけるメチル水銀の調査

Tohoku Study of Child Development : TSCD

メチル水銀の出生コホート調査

Tohoku Study of Child Development

主に食品を介した
化学物質暴露

メチル水銀、PCBs、農薬
ダイオキシン類等

子どもの成長に合わせた
発達状況の追跡調査

発生・発達期にある
神経系へのダメージ

成長後に認知や行動面における
発達の遅れや偏りとして検出

胎児期

新生児期

乳幼児期

幼児期

学童期



コホート登録



生後3日目



生後7か月



生後18か月



生後42か月

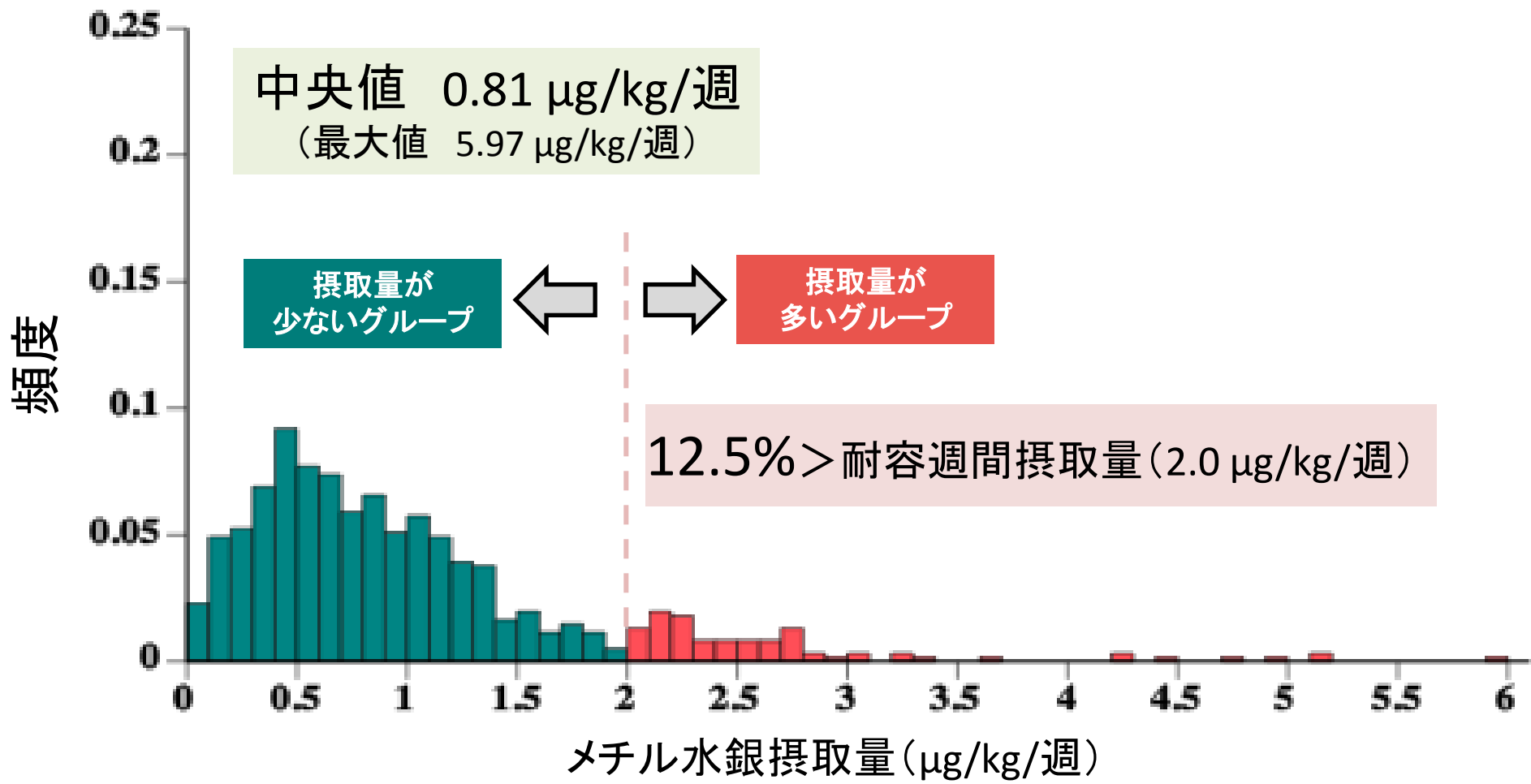


5歳時



7歳時

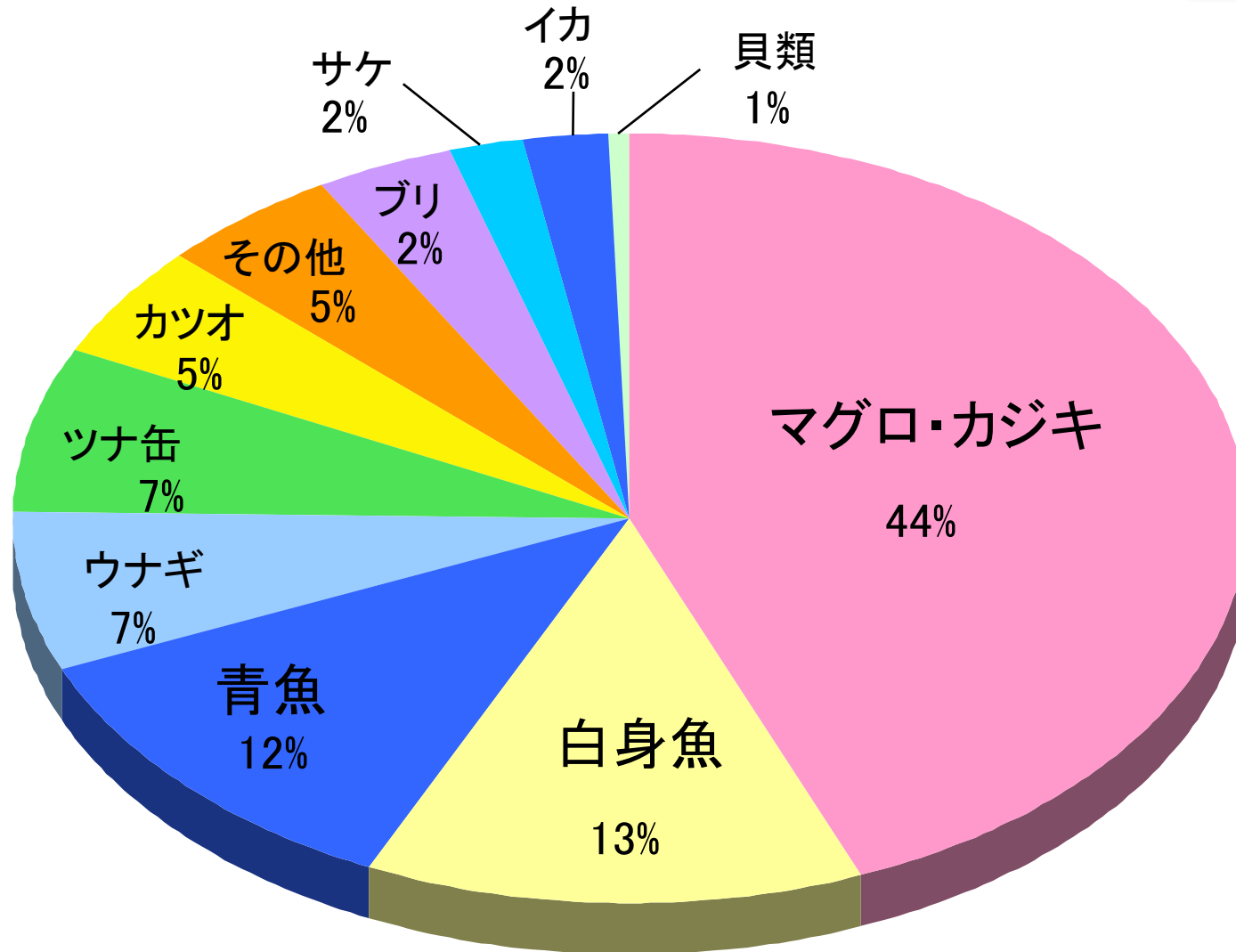
妊娠中の魚の摂取量とメチル水銀摂取量



食物摂取頻度調査 (FFQ) から得た魚介類摂取量をもとに、メチル水銀摂取量を推定

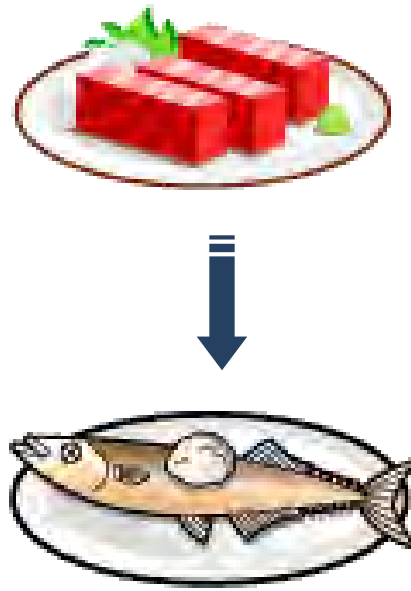
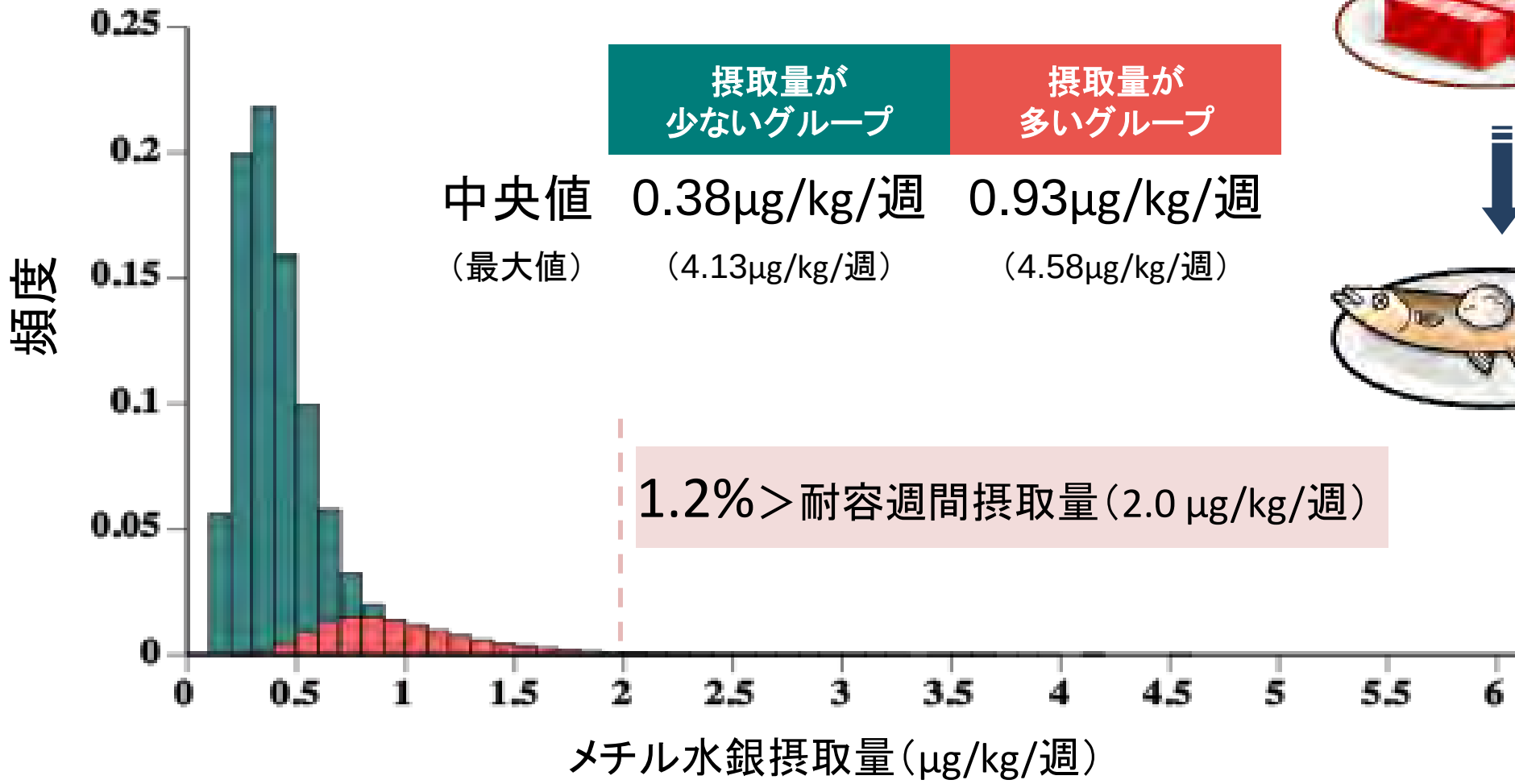
魚種ごとのメチル水銀摂取量の割合

Tohoku Study of
Child Development



食物摂取頻度調査(FFQ)をもとに、魚種ごとのメチル水銀摂取量の割合を推定

マグロ類の摂取を青魚に変えた場合

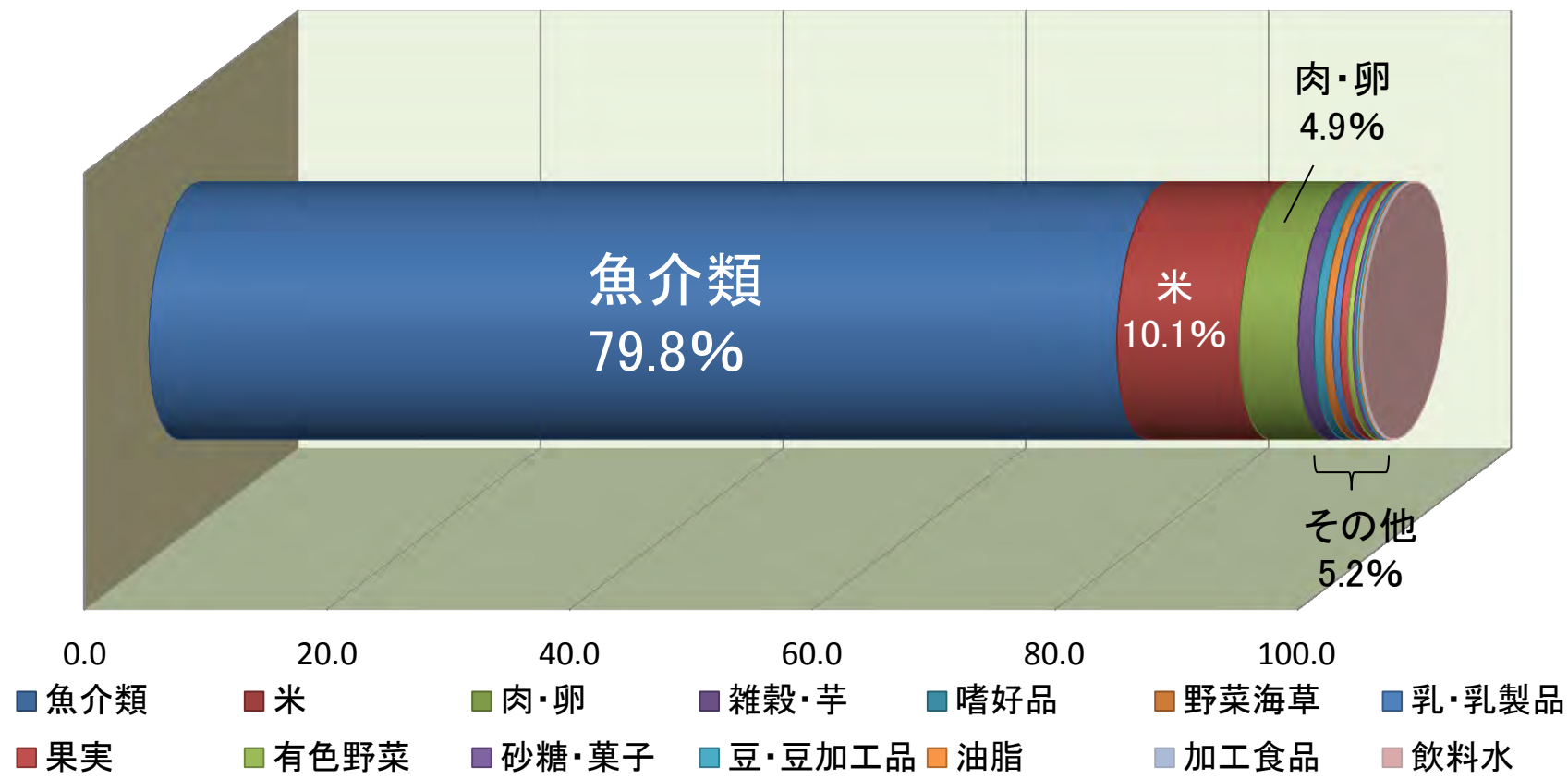


食物摂取頻度調査(FFQ)をもとに、マグロ摂取を青魚に変えてシュミレーションした場合

魚介類を食べても大丈夫？

日本人の総水銀の一日摂取量と食品群別の摂取量

日本人の総水銀の推定1日摂取量は 8.42 μ g/ヒト/日
(1995年～2005年の平均値)



出典：薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会（2005年8月12日開催）配付資料「我が国における水銀摂取量と耐容量の比較（暴露評価）」
(URL) <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2005/08/dl/s0812-3a2.pdf>

魚介類に含まれる栄養成分

栄養成分	多く含む魚介類	欠乏症
ビタミンA	ウナギ、ウニ、 魚の肝臓	夜盲症、網膜機能低下、 皮膚疾患
ビタミンB ₁₂	カキ、シジミ、アサリ、 カツオ、サンマ	悪性貧血、知覚異常、 精神症状（イライラ感や軽度うつ）
ビタミンD ₃	ベニザケ、クロカジキ、 ニシン	骨軟化症（くる病）、 骨粗しょう症
ビタミンE	ウナギ、ニジマス、アユ	溶血性貧血、神経学的症状 （深部知覚低下、小脳失調等）
カルシウム	小魚、ドジョウ	成長障害、 骨や歯の弱体化
鉄	ドジョウ、イカナゴ、 シジミ	貧血、口腔疾患

参考：農林水産省「魚介類に含まれる栄養成分」（URL）http://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/gyokai/g_kenko/eiyou/01_seibun.html
「メルクマニユアル」Mark H. Beers 他著、日経BP社

魚介類に含まれる機能成分

機能成分	多く含む魚介類	期待される効果
DHA	クロマグロ脂身、スジコ、ブリ、サバ	脳の発達促進、認知症予防 視力低下予防
EPA	マイワシ、クロマグロ脂身、サバ、ブリ	血栓予防、抗炎症作用、 高血圧予防
タウリン	サザエ、カキ、コウイカ、 マグロ血合肉	動脈硬化・心疾患予防、 胆石予防
アスタキサンチン	サケ、オキアミ、 サクラエビ、マダイ	生体内抗酸化作用、 免疫機能向上作用

出典：農林水産省「魚介類に含まれる機能成分」（URL）http://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/gyokai/g_kenko/eiyou/02_kinou_seibun.html

魚食のメリットとデメリット

